

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. April 2004 (08.04.2004)

PCT

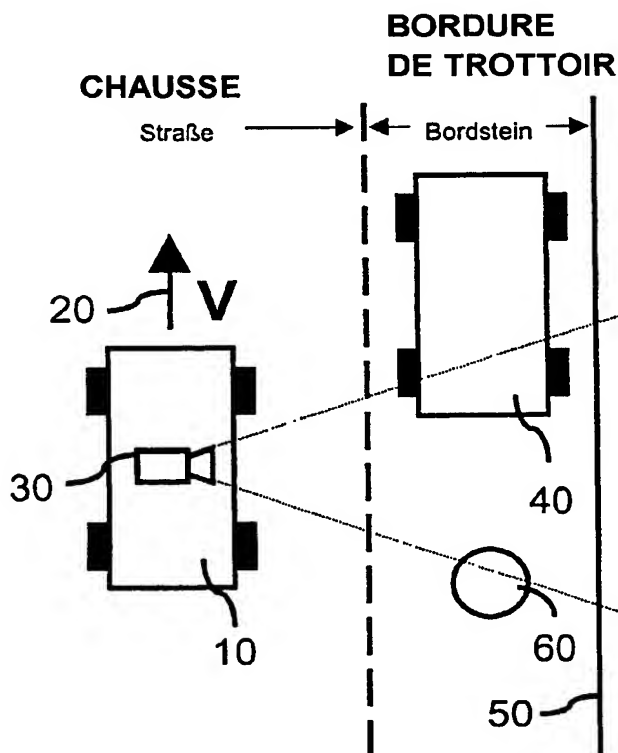
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/029877 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G06T 7/00**, B60R 1/00
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010456
- (22) Internationales Anmeldedatum:
19. September 2003 (19.09.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 44 148.0 23. September 2002 (23.09.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Epplerstrasse 225, 70567 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRÄUNL, Thomas** [DE/AU]; The University of Western Australia, 35 Stirling Highway, Crawley Perth, W.A. (AU). **FRANKE, Uwe** [DE/DE]; Benzstrasse 33, 73066 Utingen (DE).
- (74) Anwalt: **DAIMLERCHRYSLER AG**; Intellectual Property Management, HPC U800, Wilhelm-Runge-Strasse 11, 89081 Ulm (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR THE VIDEO-BASED MONITORING AND MEASUREMENT OF THE LATERAL ENVIRONMENT OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR VIDEOBASIERTEN BEOBACHTUNG UND VERMESSUNG DER SEITLICHEN UMGEBUNG EINES FAHRZEUGS



(57) Abstract: The first commercially-available driver assist systems required a compromise between the resolution of the scanning and the extent of the scanned region, according to application. Conventional video-based systems have a good compromise between resolution and recording range, however do not generally provide direct distance information. According to the new arrangement of the object of the invention, it is possible to achieve a system, which, on installation in a road vehicle, can record complex dynamic scenes, for example the lateral 3D geometry to the road edge from the point of view of the dynamically operating vehicle and use the same to advantage on parking. According to the invention, the monitoring and measuring of the lateral environment of a vehicle is displayed on the one hand by means of a camera with the digital images and on the other hand with a computer unit which serves to provide the images with a time stamp and to buffer the same. The movements of the vehicle are further recorded, in order to select image pairs from the buffered images, based on the above data. A local 3D depth image of the lateral environment of a vehicle can thus be generated by an algorithm for stereo image processing.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/029877 A3



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen**

Recherchenberichts:

10. Juni 2004

(57) **Zusammenfassung:** Je nach Anwendung bedürfen erste am Markt erhältliche Fahrerassistenzsysteme eines Kompromisses zwischen Auflösung der Abtastung und Grösse des erfassten Bereichs. Herkömmliche videobasierte Systeme bieten zwar einen guten Kompromiss zwischen Auflösung und Erfassungsbereich, jedoch liefern diese im allgemeinen keine direkte Entfernungsinformationen. Durch die neuartige Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes wird es erst möglich ein System zu schaffen, welches installiert in einem Strassenfahrzeug komplexe, dynamische Szenario, wie beispielsweise die seitliche 3D-Geometrie zum Fahrbahnrand, aus Sicht des aktiv dynamisch agierenden Fahrzeugs zu erfassen und zu dessen Vorteil beim Einparken auswerten kann. Gemäss der Erfindung erfolgt die Beobachtung und Vermessung der seitlichen Umgebung eines Fahrzeugs zum einen mittels einer Kamera mit der digitale Bilder aufgezeichnet werden und zum anderen mittels einer DV-Einheit die dazu dient, die digitalen Bilder mit einem Zeitstempel zu versehen und zwischenspeichern. Weiterhin wird die Eigenbewegung des Fahrzeugs erfasst, um auf Grundlage dieser Daten aus den zwischengespeicherten Bildern Bildpaare auszuwählen. Mittels eines Algorithmus zur Stereobildverarbeitung kann so auf Grundlage von Bildpaaren ein lokales 3D-Tiefenbild der seitlichen Umgebung eines Fahrzeugs generiert werden.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/10456

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G06T7/00 B60R1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	EP 1 094 337 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 25 April 2001 (2001-04-25) abstract paragraph '0024! - paragraph '0030! paragraph '0040! - paragraph '0046! figures 1,2,4,9 --- -/-	1-5, 15-20 6-14

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

7 April 2004

Date of mailing of the International search report

23/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, -
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gao, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 03/10456

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>WHEELER M D ET AL: "Consensus surfaces for modeling 3D objects from multiple range images"</p> <p>6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER VISION. ICCV '98. BOMBAY, JAN. 4 - 7, 1998, IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER VISION, NEW YORK, NY: IEEE, US, 4 January 1998 (1998-01-04), pages 917-924, XP002276257</p> <p>ISBN: 0-7803-5098-7</p> <p>abstract</p> <p>paragraph '03.2! - paragraph '03.3!</p>	6-14
X	<p>DALMIA A K ET AL: "HIGH-SPEED EXTRACTION OF 3D STRUCTURE OF SELECTABLE QUALITY USING ATRANSLATING CAMERA"</p> <p>COMPUTER VISION AND IMAGE UNDERSTANDING, ACADEMIC PRESS, US, vol. 64, no. 1, 1 July 1996 (1996-07-01), pages 97-110, XP000637131</p> <p>ISSN: 1077-3142</p>	1-5, 15-20
A	<p>abstract</p> <p>Abschnitt "Control of 3D Structure Extraction Parameters" p.101</p> <p>Abschnitt "Implementation Issues" p.104</p>	6-14
A	<p>CHEN H H ET AL: "A SURVEY OF CONSTRUCTION AND MANIPULATION OF OCTREES"</p> <p>COMPUTER VISION GRAPHICS AND IMAGE PROCESSING, ACADEMIC PRESS, DULUTH, MA, US, vol. 43, no. 3, 1 September 1988 (1988-09-01), pages 409-431, XP000007912</p> <p>abstract</p>	6-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/10456

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1094337	A	25-04-2001	EP 1094337 A2	25-04-2001
			JP 3494434 B2	09-02-2004
			JP 2001187553 A	10-07-2001
			US 6483429 B1	19-11-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10456

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G06T7/00 B60R1/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G06T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	EP 1 094 337 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 25. April 2001 (2001-04-25) Zusammenfassung Absatz '0024! - Absatz '0030! Absatz '0040! - Absatz '0046! Abbildungen 1,2,4,9 --- -/-	1-5, 15-20 6-14

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. April 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/04/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gao, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	<p>WHEELER M D ET AL: "Consensus surfaces for modeling 3D objects from multiple range images"</p> <p>6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER VISION. ICCV '98. BOMBAY, JAN. 4 - 7, 1998, IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER VISION, NEW YORK, NY: IEEE, US, 4. Januar 1998 (1998-01-04), Seiten 917-924, XP002276257</p> <p>ISBN: 0-7803-5098-7</p> <p>Zusammenfassung</p> <p>Absatz '03.2! - Absatz '03.3!</p>	6-14
X	<p>DALMIA A K ET AL: "HIGH-SPEED EXTRACTION OF 3D STRUCTURE OF SELECTABLE QUALITY USING ATRANSLATING CAMERA"</p> <p>COMPUTER VISION AND IMAGE UNDERSTANDING, ACADEMIC PRESS, US, Bd. 64, Nr. 1, 1. Juli 1996 (1996-07-01), Seiten 97-110, XP000637131</p> <p>ISSN: 1077-3142</p>	1-5, 15-20
A	<p>Zusammenfassung</p> <p>Abschnitt "Control of 3D Structure Extraction Parameters" p.101</p> <p>Abschnitt "Implementation Issues" p.104</p>	6-14
A	<p>CHEN H H ET AL: "A SURVEY OF CONSTRUCTION AND MANIPULATION OF OCTREES"</p> <p>COMPUTER VISION GRAPHICS AND IMAGE PROCESSING, ACADEMIC PRESS, DULUTH, MA, US, Bd. 43, Nr. 3, 1. September 1988 (1988-09-01), Seiten 409-431, XP000007912</p> <p>Zusammenfassung</p>	6-14

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10456

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1094337 A	25-04-2001	EP 1094337 A2	25-04-2001
		JP 3494434 B2	09-02-2004
		JP 2001187553 A	10-07-2001
		US 6483429 B1	19-11-2002

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.